

PAT-NO: JP404171326A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04171326 A

TITLE: DAMPING SHEET SPRING

PUBN-DATE: June 18, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
KASAHARA, AKIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A

APPL-NO: JP02293909

APPL-DATE: October 31, 1990

INT-CL (IPC): F16F001/02, F16F001/18 , F16F015/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce any variation in damping effect following a temperature variation by inserting a viscoelastic member between a elastic sheet member made of metal and an arresting sheet member made of resin.

CONSTITUTION: A damping sheet spring 11 is constituted by inserting a viscoelastic material 13 between an elastic sheet 12 and an arresting sheet 14 and bonding them together. The elastic sheet 12 is made of a stainless steel sheet or a beryllium copper sheet having thickness of several hundreds microns, the viscoelastic member 13 is made of silicone based rubber, etc., whose thickness is several hundreds microns, and the arresting sheet 14 is made of resin such as polycarbonate, etc., whose thickness is several hundreds microns.

Although the viscoelastic member 13 performs vibratory absorbing action at the normal temperature when vibration is transmitted, damping constant decreases at a low temperature, and inversely, damping constant of the arresting sheet 14 rises at a low temperature. Therefore, any vibration of damping constant due to a temperature change is little as the whole of a sheet spring.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫公開特許公報(A) 平4-171326

⑤Int.Cl.⁵F 16 F 1/02
1/18
15/02

識別記号

厅内整理番号

A 8917-3 J
F 9138-3 J

⑬公開 平成4年(1992)6月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

④発明の名称 制振板ばね

②特 願 平2-293909

②出 願 平2(1990)10月31日

⑦発明者 笠原 章裕 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内

⑦出願人 株式会社 東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑦代理人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明細書

1. 発明の名称

制振板ばね

2. 特許請求の範囲

(1) 金属製の弾性板部材と、樹脂製の拘束板部材と、前記弾性板部材および前記拘束板部材の間に挿入された粘弹性部材と、を有することを特徴とする制振板ばね。

3. 発明の詳細な説明

【発明の目的】

(産業上の利用分野)

本発明は、情報機器等に用いられる板ばね装置を構成する制振板ばねに関する。

(従来の技術)

情報機器等には、種々の部材を支持又は案内するため、各種の板ばね装置が取り付けられている。これらの板ばね装置は、機器の駆動動作の影響を受けて共振しないような構造が採用されている。

特に、光情報再生装置では、対物レンズの動作

を高精度に制御することが要求される。この対物レンズ駆動装置においては、1乃至2kHz付近の共振を十分に抑制する必要があるため、これに通常タイプの板ばねを用いることはできない。

このため、第5図に示すように、従来の板ばね装置には、粘弹性物質3を1対の金属板2の間に挿入し、粘弹性物質3で振動を吸収することにより、制振特性を高めた制振板ばね1が用いられている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、従来の制振板ばねにおいては、常温の使用条件で設計されているために、環境温度が変化した場合に、例えば、低温域では十分な制振効果が發揮されない。これは、粘弹性物質の減衰定数が温度依存性を有するため、低温域では粘弹性物質の振動吸収性能が低下することに起因する。

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであって、使用環境の温度変化に伴う制振効果の変動が少ない制振板ばねを提供することを目的とす

る。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明に係る制振板ばねは、金属製の弾性板部材と、樹脂製の拘束板部材と、前記弾性板部材および前記拘束板部材の間に挿入された粘弹性部材と、を有することを特徴とする。

(作用)

本発明に係る制振板ばねにおいては、低温域では粘弹性部材の減衰定数が低下するが、樹脂製の拘束板部材の減衰定数が逆に向上し、粘弹性部材の減衰定数の低下が補償されるので、低温域を常温域と比較した場合に、ばね全体の減衰定数は実質的に変動しなくなる。

(実施例)

以下、添付の図面を参照しながら、本発明の実施例について具体的に説明する。

第1図は本発明の第1実施例に係る制振板ばねを示す横断面図、第2図はその斜視図である。制振板ばね11は、粘弹性部材13が弾性板12およ

び拘束板14の間に挿入・接着された三層構造をなしている。弾性板12には、厚さ数百ミクロンのステンレス鋼板又はベリリウム銅板で形成された金属板ばねを用いる。粘弹性部材13には、厚さ数百ミクロンのシリコーン系のゴム、ブチル系のゴム、又はアクリル系の粘弹性物質を用いる。拘束板14には、厚さ数百ミクロンのポリカーボネート、ポリアミド、又はポリイミド等の樹脂を用いる。

このような制振板ばね11は、振動が伝達されると、粘弹性部材13の振動吸収作用により、常温においては従来の制振板ばねと同様に十分な制振効果を得ることができる。一方、低温域においては、粘弹性部材13の減衰定数が低下するが、これとは逆に拘束板14の減衰定数が上昇するので、ばね全体としての減衰定数は実質的にはほとんど変動しない。すなわち、低温になると、樹脂は硬度を増すため、拘束板14の曲げ剛性が上昇し、拘束力を増す。このため、粘弹性部材13の歪みが大きくなり、粘弹性部材13内におけるエネル

ギ吸収の割合を増加させることができる。このように、粘弹性部材13の欠点である低温状態における制振効果の低下を、拘束板14の硬度変化によりエネルギー散逸量の総量を維持するので、制振板ばねとしての温度変化による減衰定数の変化率を低減することができる。

次に、第3図を参照しながら、第2の実施例について説明する。なお、この第2の実施例が上記第1の実施例と共に通する部分の説明は省略する。

第2の実施例の制振板ばね21は、弾性板22の片面側に二層の粘弹性部材23を設けている。すなわち、第1層の粘弹性部材23は金属製弾性板22と第1の樹脂製拘束板24との間に挿入・接着され、第2層の粘弹性部材23は第1の樹脂製拘束板24と第2の樹脂製拘束板24との間に挿入・接着されている。

このような制振板ばね21によれば、粘弹性部材23及び拘束板24からなる複数のラミネート層を設けることにより、ばね全体の減衰定数を大

きくすることができる。

次に、第4図を参照しながら、第3の実施例について説明する。なお、この第3の実施例が上記第1の実施例と共に通する部分の説明は省略する。

第3の実施例の制振板ばね31は、弾性板32の両面にそれぞれ粘弹性部材33を設けている。すなわち、各粘弹性部材33は、金属製弾性板32と樹脂製拘束板34との間にそれぞれ挿入・接着されている。

このような制振板ばね31は、上記第2実施例の制振板ばね21と同様に、ばね全体の減衰定数を大きくすることができる。

また、制振板ばね31は表裏面対称の構造であるため、剪断打ち抜き加工をいずれの面の側からも行うことができ、打ち抜き面の間違い事故を無くすことができるので、歩留まり向上ができる。

[発明の効果]

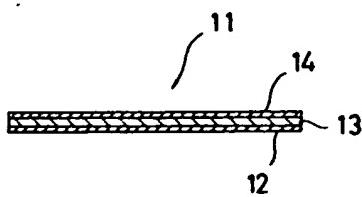
本発明によれば、拘束板部材を樹脂製とするこ

とにより粘弾性物質の減衰定数の低下が補償されるので、使用環境の温度変化に伴う減衰定数の変動が少ない制振板ばねを提供することができる。

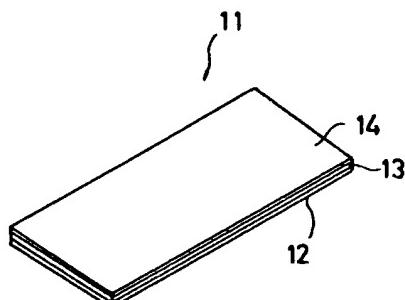
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例に係る制振板ばねを示す横断面図、第2図は第1実施例の制振板ばねの斜視図、第3図は第2実施例の制振板ばねの横断面図、第4図は第3実施例の制振板ばねの横断面図、第5図は従来の制振板ばねの横断面図である。

1.1, 2.1, 3.1 … 制振板ばね、1.2, 2.2, 3.2 … 弹性板、1.3, 2.3, 3.3 … 粘弾性部材、1.4, 2.4, 3.4 … 拘束板

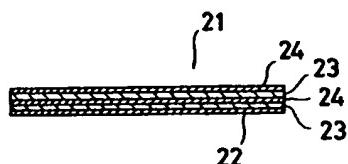


第1図

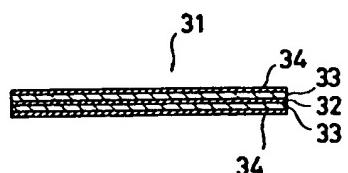


第2図

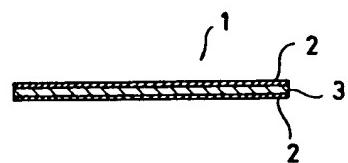
出願人代理人弁理士 鈴江武彦



第3図



第4図



第5図

PAT-NO: JP355149440A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55149440 A

TITLE: PREVENTING OF VIBRATION PROPAGATION

PUBN-DATE: November 20, 1980

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

UEMATSU, MIKIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON KOKAN KK <NKK>

N/A

APPL-NO: JP54056981

APPL-DATE: May 11, 1979

INT-CL (IPC): F16F015/02

US-CL-CURRENT: 181/.5

ABSTRACT:

PURPOSE: To absorb vibrations effectively with possibly small space by a method wherein viscoelastic material is applied to one or both sides of each

steel sheet pile and these piles are buried under the ground surrounding the vibration source to form the vibration shielding wall.

CONSTITUTION: A plurality of steel sheet piles 3 including couplings 4, 4' at each both side ends are buried under the ground in the engaged form to provided a vibration shielding wall 2. Viscoelastic materials 5, 5' such as asphalt are applied to both sides of each steel sheet pile 3 to cover it entirely with thickness of 5~10mm. When vibrations from a vibration source 1 reach to the vibration shielding wall 2, they are absorbed by the viscoelastic materials 5, 5' applied on the steel sheet piles 3 to prevent the vibrations from propagating outwards from the vibration shielding wall 2. At this occasion, the viscoelastic material may be applied only one side of each pile which is directed to the vibration source.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-149440

⑮ Int. Cl.³
F 16 F 15/02

識別記号

厅内整理番号
6747-3 J

⑭ 公開 昭和55年(1980)11月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 2 頁)

⑯ 振動の伝播防止方法

⑰ 特 願 昭54-56981
⑱ 出 願 昭54(1979)5月11日
⑲ 発明者 植松幹夫

津市神戸154番地

⑳ 出願人 日本鋼管株式会社
東京都千代田区丸の内1丁目1
番2号
㉑ 代理人 弁理士 堤敬太郎 外1名

明細書

1. 発明の名称

振動の伝播防止方法

れる弊害は極めて大きく、適切な振動防止策は、社会的急務とされている。

そのために、従来から各方面において、種々の方法が研究されているが、未だ十分な解決策は得られていない。

例えば、振動発生源である機械類の据付けベースに、吸振性を有する物質を使用したり、前記振動発生源の機械類の周辺にトレーンチを設けて振動の伝播を中断させる方法等が知られているが、前者の方法では、振動発生源が大重量の機械類の場合には、ベースとして厚肉の鉄鉢が使用されている程度で、その吸振効果は極めて不十分であり、また後者の方法では、振動発生源の周辺にトレーンチを掘るための余分なスペースが必要とされる上、相当に深く掘らないと効果は薄く、振動の大きい場合には、50~100m位に深く掘つても、発生振動の半分ほどしか減衰せしめることができない。

この発明は、上述のような観点から、各種産業機械類から発生する振動を、効果的にしかも余分

2. 特許請求の範囲

振動発生源の周辺の地中に、粘弾性物質を片面あるいは両面に塗装した鋼矢板を埋設して振動遮断壁を設け、前記振動遮断壁を構成する鋼矢板に塗装された粘弾性物質により、振動を吸収せしめるなどを特徴とする振動の伝播防止方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、モータ、ポンプ、ファン等の回転機械、その他各種機械類から生ずる振動の伝播防止方法に関するものである。

各種産業機械類から発生する振動は、環境を悪化させ、周辺に配設されている建物や、機器計器類に悪影響を与える、その寿命を縮める等、との与

5, 5'が5~10mmの厚さにわたって全面的に塗装されている。

従つて、振動発生源1から生じ、地中を伝つて伝播する振動は、振動遮断壁2に至り、前記振動遮断壁2を構成する鋼矢板3の両面に塗装されたアスファルトの如き粘弹性物質5, 5'によつて吸収され、振動遮断壁2より外方への伝播を適切に防止せしめることができる。

次に、この発明方法を実施例により図面とともに説明する。

第1図には、この発明方法の実施態様が説明図により示されている。図面において、1はモータポンプ、ファン等各種産業機械の如き振動発生源、2は前記振動発生源1の周囲に、前記振動発生源1を取り囲むように、その周辺の地中に埋設した振動遮断壁である。

前記振動遮断壁2は、例えば第2図に断面図で示されるような、両側端に継手4, 4'の設けられた複数の鋼矢板3を、前記継手4, 4'を係合せしめて地中に打込むことにより構成され、前記鋼矢板3の両面には、アスファルトの如き粘弹性物質

この実施例において、振動遮断壁を構成する鋼矢板3は、その両面に粘弹性物質5, 5'が塗装されているが、必ずしも両面への塗装を必要とするものではなく、振動発生源1からの振動伝播方向に向いた面のみを粘弹性物質で塗装したものでもよい。

以上説明したように、この発明方法によれば、各種産業機械類から発生する振動の伝播を適切に防止せしめることができ、そのため余分なスペースを必要とすることはない等、優れた効果がもたらされる。

- 3 -

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明方法の実施態様を示す説明図、第2図はこの発明方法に使用される振動遮断壁の鋼矢板断面図である。図面において、

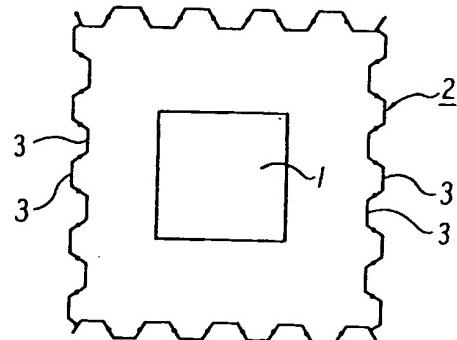
- 1 … 振動発生源
- 2 … 振動遮断壁
- 3 … 鋼矢板
- 4, 4' … 継手
- 5, 5' … 粘弹性物質

出願人 日本钢管株式会社

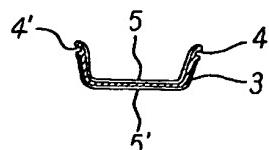
代理人 潮谷 京津夫

- 4 -

第1図



第2図



- 5 -

PAT-NO: JP403053055A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03053055 A

TITLE: METALLIC ROLL HAVING CERAMIC
THERMALLY SPRAYED SURFACE

PUBN-DATE: March 7, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SATO, MOTOO

TAKEUCHI, MASAAKI

YUZUTORI, YOSHIYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOBE STEEL LTD	N/A

APPL-NO: JP01187031

APPL-DATE: July 19, 1989

INT-CL (IPC): C23C004/10, B21B027/00 , F16C013/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the occurrence of ruggedness due to the adhesion of Zn in the surface of a roll by constituting a roll for forming a high

damping

steel sheet in which galvanized steel sheets are used as steel sheets for

cladding by forming a thin sprayed deposit with a specific composition on the

surface of a roll made of cast iron and further providing a ceramic thermally

sprayed layer free from metallic binder to the above.

CONSTITUTION: As a roll used at the time of producing a high damping steel

sheet in which a viscoelastic high polymer resin is interposed between two

galvanized sheet metals, a thermally sprayed layer of hard ceramics, such as

WC, Cr₃C₂, and

Al₂O₃. is formed to

50-130 μ m thickness on the surface of a roll made of cast iron. At this

time, a sprayed deposit of WC-Co type,

Cr₃C₂-NiCr type,

Al₂O₃-Co type, etc., is formed to 5-20 μ m thickness between

the ceramic layer and the cast-iron roll mentioned above in order to strengthen

the adhesive strength between both, and further, the total thickness of the

thermally sprayed layer and the sprayed deposit and the surface roughness

R_{max} of the ceramic thermally sprayed layer and the sprayed deposit

are regulated to 50-150 μ m and 0.1-3 μ m, respectively. Since the ceramic

thermally sprayed layer is free from metals easy to react with Zn, the thermally sprayed layer is free from surface ruggedness due to picking-up of Zn

in the galvanized steel sheet and, as a result, the occurrence of flaw in the

surface of high damping steel sheet produced by using the above roll
can be
prevented.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑪ 公開特許公報 (A) 平3-53055

⑫ Int. Cl. 5

C 23 C 4/10
B 21 B 27/00
F 16 C 13/00

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月7日

B 6686-4K
A 8617-4E
A 6864-3J

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑭ 発明の名称 表面にセラミックスを溶射した金属ロール

⑮ 特 願 平1-187031

⑯ 出 願 平1(1989)7月19日

⑰ 発 明 者	佐 藤 始 夫	兵庫県加古郡稻美町六分一1178-664
⑰ 発 明 者	竹 内 正 明	兵庫県加古川市平岡町新在家1192-432
⑰ 発 明 者	柚 鳥 善 之	兵庫県加古川市野口町野口119-43
⑰ 出 願 人	株式会社神戸製鋼所	兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号
⑰ 代 理 人	弁理士 中 村 尚	

明細書

1. 発明の名称

表面にセラミックスを溶射した金属ロール

2. 特許請求の範囲

(1) 表面に溶射層を有する金属ロールにおいて、該溶射層の最表面には金属元素の結合剤を含まないセラミックスが溶射されており、その下層には金属との密着性を確保し得る組成の溶射膜を形成させたことを特徴とする被処理材の金属元素との反応防止性に優れた金属ロール。

(2) 前記溶射層全体の膜厚さが50~150μmである請求項1に記載の金属ロール。

(3) 前記溶射層の最表面の表面粗度R_{max}が0.1~3μmに調整されている請求項1又は2に記載の金属ロール。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、表面に溶射層を有する金属ロールに係り、より詳しくは、特に制振鋼板製造時に表皮鋼板と直接接触するラミネートロールとして用い

た場合、昇温された表皮鋼板との反応に起因する反応層が原因で製品表面に発生する表面疵(押し疵)の発生を防止できるセラミックス溶射金属ロールに関する。

(従来の技術)

2枚の薄鋼板で粘弹性高分子樹脂を挟み込んだ拘束型の複合材料である制振鋼板を製造するには、一例として第1図に示すようなラインが用いられるが、このラインにおいては、粘弹性高分子樹脂として熱可塑性樹脂を使用する場合には、表皮鋼板を昇温して該樹脂を溶融軟化させると共に所定の樹脂膜厚さにラミネートするためにラミネートロールと称する金属ロールが使用される。また、熱硬化性樹脂を使用する場合には、制振樹脂の硬化温度まで昇温すると共に所定樹脂膜厚さにラミネートするため、同様にラミネートロールが使用される。

このラミネートロールである金属ロールの表面には、これまで多くの場合、硬質Crめっき材が使用されている。

一方、合金化溶融亜鉛めっきラインの合金化炉出側のトップロールには、WC-Coを初めとする各種溶射ロールが使用されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、制振鋼板製造ラインのラミネートロール表面に硬質めっき材を使用すると、以下のような問題がある。

まず、このラインで制振鋼板の表皮鋼板として冷延鋼板を使用した場合には、通板する鋼板の鉄分(Fe)が金属ロール表面で反応し、反応生成物がビルドアップする。その結果、このビルドアップによるロール表面の凹凸が原因となり、鋼板表面に押し疵が発生し、製品の表面品質を損なうという問題点があった。

この鉄分の反応(焼き付き)に起因する問題は、ロール表面にWC-Coを溶射処理することにより改善が可能である(特願昭63-168873号参照)。

しかし、制振鋼板の表皮鋼板としてZnめっき鋼板を通板した場合には、ロール表面にめっき層

であるZnが付着(ピックアップ)し、鉄分のビルドアップと同様に製品表面に押し疵が発生するという問題があった。

このような問題は、制振鋼板の製造ラインでのラミネートロールのみならず、溶融亜鉛めっきライン、合金化炉出側のトップロールなどの溶射ロールの場合も同様であった。

本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであって、昇温された通板鋼板と接触しても製品表面に押し疵の発生を防止し得る金属ロールを提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

かかる目的を達成するため、本発明者等は、先ずロール表面へのZnのピックアップ防止を図るために、ロール表面溶射剤とZnとの反応性、つまり溶射剤とZnとの濡れ性について詳細に調査検討した。その結果、以下のような機構によりZnのピックアップが発生することが明らかになった。

すなわち、Znめっき鋼板を通板した際に溶射

ロール表面に発生するピックアップは、加熱昇温されたロール(ロール温度:240~260°C)と鋼板が接触し、昇温されためっき鋼板の表面のめっき層が、溶射剤中に含まれる結合剤である金属元素と反応し、合金化反応を起こすために発生することが判明した。

一般に溶射剤は、セラミックスのみでは硬く脆いので、この欠点を補うために結合剤が添加されている。また、金属表面に溶射する場合には、金属との熱膨張率の違いから加熱、冷却を繰返す熱サイクルにより剥離(スポーリング)を生じ易く、そのためにも結合剤の添加が行われている。このような溶射剤中に添加される結合剤として代表的な元素は、使用されるセラミックスがWCの場合にはCoが使用され、Cr,Cの場合にはNi或いはNi-Crが使用され、Al,Oの場合にはCが使用される。

しかし、これらの金属元素(結合剤)は、Znとの2元状態図からも明らかなように、Zn-Ni系やZn-Co系では金属間化合物を生成し、Znと

の反応性は極めて高い元素である。したがって、結合剤としてCo、Ni、Cr等の金属元素を含む溶射剤を使用した場合、Znのピックアップに起因する押し疵の防止を図ることは、使用される環境の温度にも関係するが、極めて困難であることが明らかになった。

そこで、このZnと溶射剤との反応を防止する方策について研究を重ねた結果、結合剤を含まないセラミックス単味の材料を溶射処理し、その際、このセラミックと金属(金属ロール)との密着性を確保する手段を講じることにより、Znとの反応生成物の形成を防止できることを見い出し、本発明をなしたものである。

すなわち、本発明は、表面に溶射層を有する金属ロールにおいて、該溶射層の最表面には金属元素の結合剤を含まないセラミックスが溶射されており、その下層には金属との密着性を確保し得る組成の溶射膜を形成させたことを特徴とする被処理材の金属元素との反応防止性に優れた金属ロールを要旨とするものである。

以下に本発明を更に詳細に説明する。

(作用)

溶射処理に供する金属ロールとしては、一般的には、鍛鋼製ロールが多く使用されるが、これのみに限定されることはない。

この金属ロールの表面に溶射層を形成するが、溶射層の最表面は、金属元素の結合剤を含まないセラミックスを溶射して形成する。セラミックスとしては種々の材質が可能であり、例えば、WC、Cr₂C、Al₂O₃などが挙げられる。セラミックス溶射層の厚さは50～130μmが好ましい。

このセラミックス溶射層の下層、すなわち、セラミックス溶射層と金属ロール表面との間には、金属とセラミックス溶射剤との密着性を高めるために、金属元素の結合剤を含む溶射層を形成する。金属元素の結合剤を含む溶射剤としては、従来より用いられている溶射剤でもよく、例えば、WC-Co、Cr₂C-NiCr、Al₂O₃-Coなどが挙げられる。この溶射層の厚さは5～20μmが好ましい。

以下に本発明の実施例を示す。

実施例1

溶射剤とのなじみ性を確保するためにショア硬さH_S=40～50に調整したクロム-モリブデン鋼4種(SCM440)調質鋼からなる板厚15mm、幅80mm、長さ80mmのサイズの試験片を用いて、その表面に以下の4種類の溶射処理を施した。表面部の断面構造を第2図に示す。

- ① WC-Coを約70μm溶射処理
- ② Cr₂C-NiCrを約70μm溶射処理
- ③ Co-Al₂O₃を約100μm溶射処理
- ④ Cr₂C-NiCrを約10μm溶射処理した後、その上層にCr₂C單味層を約80μm溶射処理する。

これらの溶射処理試験片の表面を、研削加工により表面粗さR_{max}=1～3μmに調整し、その上に純亜鉛を約15μmめっき処理した。このめっきは溶射層との反応性を調べるために行ったものである。

次いで、250℃、300℃、350℃、40

溶射層全体の總膜厚さを50～150μm範囲に制御するのが好ましい。膜厚さが50μm以下では耐熱疲労性に問題がある。一方、膜厚さが150μmを超えるとスポーリング性に問題があり、また、溶射処理に時間がかかると共に、必要以上に溶射膜を厚くしても反応の防止効果には影響がない。

また、溶射層の最表面の表面粗度は、R_{max}(最大粗さ)で0.5～3μmに調整するのが好ましい。セラミック溶射ままの表面粗度は、約6～8μmあり、このままでは、表面粗さプロファイルの突起部が鋼板表面をスクラッチし、反応層を形成しないまでも、ロール表面に凹凸が生じ、ロール温度によってはピックアップやビルトアップを助長する。一方、表面粗度の調整は、余り小さくすると通板する鋼板との接触面積が見掛け上大きくなり、鋼板と溶射金属ロールとの摩擦係数が高くなり、Feとの焼き付きを発生し易くなり、したがって、鉄との焼き付き防止に効果が小さくなる。

(実施例)

0℃で各24hr熱処理した。熱処理後の試験片を埋め込み、研磨した断面を光学顕微鏡組織観察及びX線プローブ・マイクロアナライザーで分析した。

その結果は、第1表並びに第3図～第10図に示すように、以下の如く考察される。

本発明例は、鋼板と接触する表面に、結合剤として金属元素を含まない炭化物系セラミックス單味(Cr₂C溶射剤)が溶射処理されているので、亜鉛との反応性が最も低く、亜鉛の融点(419.4℃)直下の温度に加熱した場合(400℃)でも拡散反応は生じなかった。第3図に示すように、亜鉛めっき層とCr₂C溶射層との界面に加熱処理による反応変化(組織変化、成分移動)は見当らない。

一方、同一のセラミックスに金属元素の結合剤(Ni-Cr)を含む溶射剤を溶射した比較例No.2では、300℃加熱で既に拡散反応の進行が認められ(第4図)、350℃加熱では溶射層が不明瞭となるほどにNi、Crが拡散している(第5図)。

また、WC-Co溶射剤を溶射した比較例No.1では、350°C加熱で拡散反応の進行が認められ(第6図)、Co-Al₂O₃溶射剤を溶射した比較例No.3では、400°C加熱で拡散反応の進行が認められる(第7図)。

【以下余白】

第1表 EPMAによる分析結果

溶射剤 熱処理条件	WC-Co (比較例1)	Cr ₂ C ₃ -NiCr (比較例2)	Al ₂ O ₃ -Co (比較例3)	Cr ₂ C ₃ +(Cr ₂ C ₃ -NiCr) (本発明例)
250°C×24hr	○	○	○	○
300°C×24hr	○	△ (第4図)	○	○
350°C×24hr	△ (第6図)	✗ (第5図)	○	○
400°C×24hr	✗	✗	△ (第7図)	○ (第3図)

(注) 表中の記号は以下の通り。

○：熱処理に伴う組織変化と、成分元素の移動(拡散)が、いずれも全く認められない。

△：熱処理に伴い、一部に組織変化、成分元素の移動(拡散)が認められる。

✗：熱処理に伴い、組織変化、成分元素の移動(拡散)が著しい。

実施例2

溶射剤とのなじみ性を確保するためにショア硬さH_S=40~50に調整したクロムモリブデン鋼4種(SCM440)調質鋼からなる板厚15mm、幅20mm、長さ20mmのサイズのダイス試験片を用いて、その表面に以下の4種類の溶射処理を施した。

- ① WC-Coを約70μm溶射処理
- ② Cr₂C-NiCrを約70μm溶射処理
- ③ Co-Al₂O₃を約100μm溶射処理
- ④ Cr₂C-NiCrを約10μm溶射処理した後、その上層にCr₂C単味層を約80μm溶射処理する。

これらの溶射処理ダイス試験片の表面を、研削加工により2通りのレベルの表面粗さR_{max}=0.1~0.5μm、1~3μm、3~6μmにそれぞれ調整し、試験片ダイスを準備した。

次いで、第8図に示すように、同じ試験片ダイス一対(A、B)を対向させ、試験片ダイス間に冷延鋼板(1.0mm×50mm×300mm)を挟

粗度を管理すれば鉄との焼き付け性は得られるものの、実施例1で示したように溶射層と加熱鋼板との反応が生じる欠点がある。

(発明の効果)

以上詳述したように、本発明によれば、鋼板と直接接触する金属ロールの最表面に、金属元素の結合剤を含まないセラミックス成分を溶射処理するので、製造のために通板する鋼板成分(鋼板の場合には鉄分、めっき鋼板の場合にはめっき層)との反応を防止でき、ロール表面にピックアップ或いはビルドアップして製品表面に押し疵を発生するのを極めて容易に防止することができる。したがって、このピックアップ物或いはビルドアップ物を定期的に除去するための研磨作業が不要となり、生産性、作業性向上にも有効である。

本発明の金属ロールは、制振鋼板コイル製造ラインのラミネートロールに適用した場合に効果が大きいことは云うまでもないが、更に、溶融亜鉛めっきライン、合金化炉出側のトップロールに適用した場合には、鋼板温度が350~400°Cと

み込んで、試験片ダイスに2kgf/mm²の面圧を付加し、この状態で冷延鋼板を引き抜き、引き抜き荷重(P)と引き抜き力(F)を測定して、摩擦係数(μ)をF=μPの関係式から算出した。引き抜き長さは150mm、引き抜き速度は300mm/minとし、鋼板表面に防錆剤を塗布して潤滑した(ダイヤモンド浸漬)。

冷延鋼板を連続して引き抜く条件で、この摩擦係数の大小及び摩擦係数の変化挙動並びに試験片ダイス表面の焼き付き発生の有無の目視判定から、鉄との焼き付け性を評価した。第9図~第12図にダイス使用時の摩擦係数の変化を引き抜き枚数との関係で示す。

その結果、第9図に示す本発明例のように、溶射層(金属元素を含まない溶射剤: Cr₂C、単味溶射剤)の表面粗度を適切に制御すれば、引き抜き枚数が増しても摩擦係数は殆ど変化せず、鉄との焼き付け性も優れることができた。

なお、結合剤を含む溶射剤を用いた溶射層の場合には、第10図~第12図に示すように、表面

高くなるので、その効果が一層大きい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は制振鋼板コイルラインの構成を示す図、第2図は実施例1に用いた試験片の表面部の断面構成を模式的に示す説明図。

第3図~第7図は実施例1で得られた各種溶射層を有する金属ロールのEPMA分析結果を示す模式図で、第3図は本発明例、第4図~第7図は比較例を示しており。

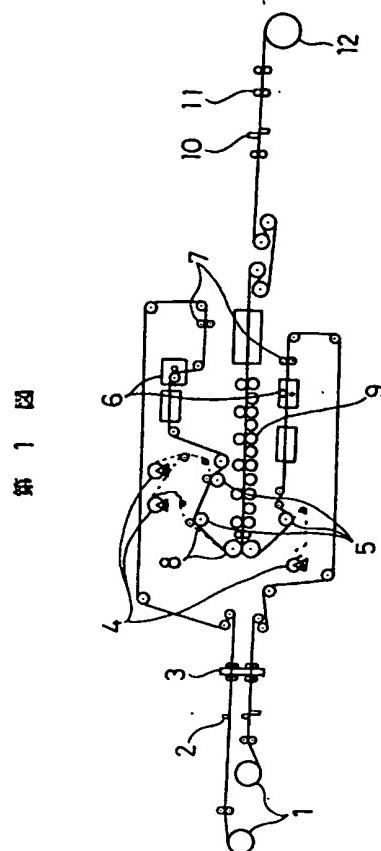
第8図は摩擦係数測定要領を示す図。

第9図~第12図は実施例2において各種溶射剤を溶射したダイス使用時の摩擦係数変化を鋼板引き抜き枚数との関係で示す図である。

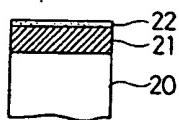
1…ペイオフリール、2…シャー、3…溶接機、4…フィルムフィーダー、5…プレ・ラミネートロール、6…クロメートコーティング、7…プラシロール、8…ラミネートロール、9…加熱冷却ロール、10…シャー、11…オイラー、12…テンションリール、20…母材(SCM440)、21…溶射層、22…亜鉛蒸着めっき層、A、B…試験片

抜片ダイス、C…引き抜き用冷延鋼板。

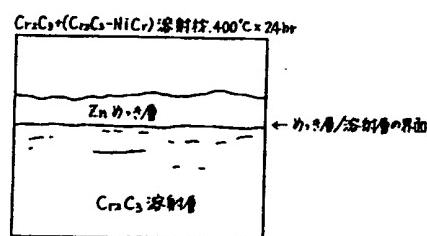
特許出願人 株式会社神戸製鋼所
 代理人弁理士 中 村 尚



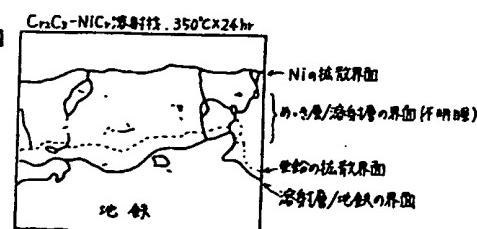
第 2 図



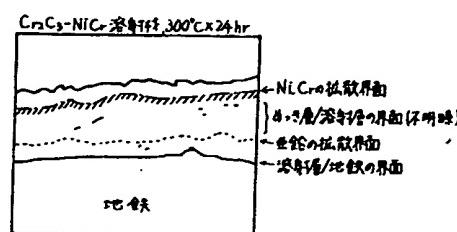
第 3 図



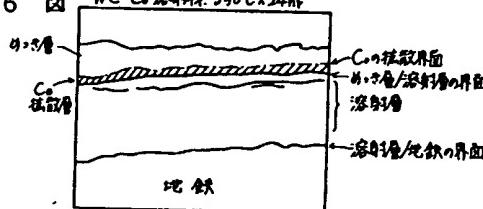
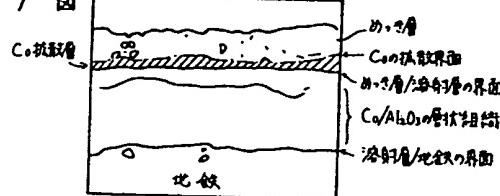
第 5 図



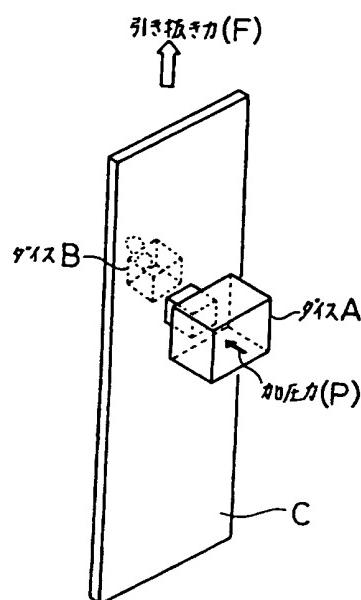
第 4 図



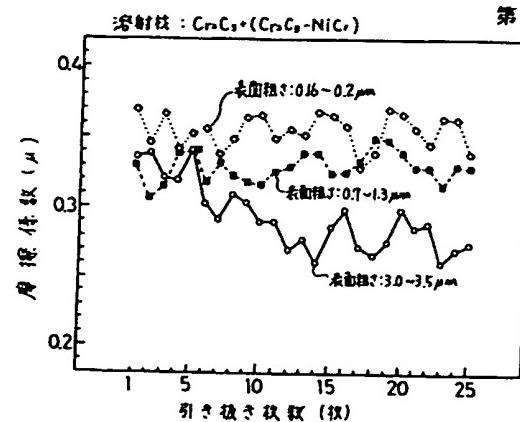
第 6 図 WC-Co 溶射材, 350°C × 24 hr

第 7 図 Co-Al₂O₃ 溶射材, 400°C × 24 hr

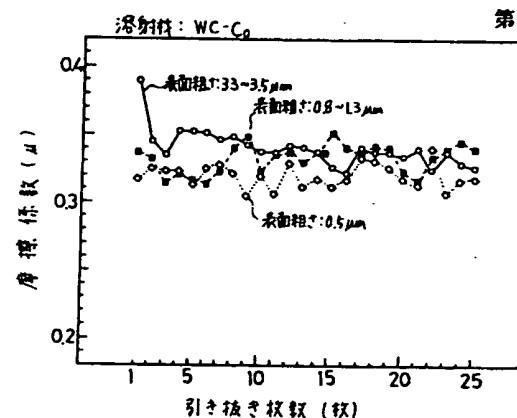
第 8 図



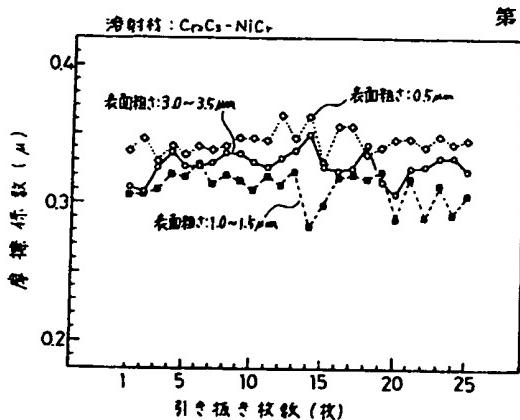
第 9 図



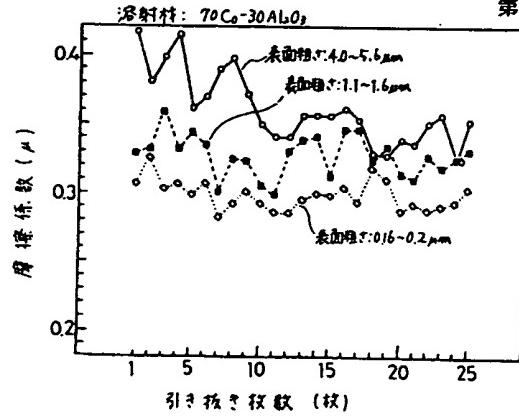
第 10 図



第 11 図



第 12 図



PAT-NO: JP403047749A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03047749 A

TITLE: RESISTANCE-WELDABLE DAMPING STEEL
PLATE

PUBN-DATE: February 28, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
SATO, MOTOO
YUZUTORI, YOSHIYUKI
ISHIDA, RYUICHI
NISHIKAWA, HIROSHI
GUNDA, KAZUHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOBE STEEL LTD	N/A

APPL-NO: JP01182964

APPL-DATE: July 15, 1989

INT-CL (IPC): B32B015/02

US-CL-CURRENT: 428/458

ABSTRACT:

PURPOSE: To contrive to stabilize high resistance-weldability without impairing the bond strength by a method wherein the ratio between the hardness of metal particle and the surface hardness of thin steel sheet is specified.

CONSTITUTION: Viscoelastic polymeric resin, in which metal particles acting as electrically conductive material are uniformly dispersed, is laminated between two thin steel sheets. The preferable thickness of the viscoelastic polymeric resin layer is 10 - 150 μ m. As the viscoelastic polymeric resin, polyolefin, polyester or the like can be used. Material for giving electrical conductivity is one, which makes the ratio between the surface hardness (Sh) of the skin steel sheet and the hardness (Ph) of metal particle to be 0.6 \leq Ph/Sh \leq 1.1. The ratio between the metal particle diameter in the direction of the thickness of the resin film before lamination and that after lamination or flattening ratio is preferably ensured to be 20% or more. Further, the amount of biting of the metal particle into the skin steel sheet is 1% of the thickness of the resin film at the lowest and 10% as its upper limit. Furthermore, the loading of metal particle is preferably 2 - 5vol.%.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A)

平3-47749

⑩ Int. Cl.⁵

B 32 B 15/02

識別記号

庁内整理番号

7148-4F

⑬ 公開 平成3年(1991)2月28日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全8頁)

④ 発明の名称 抵抗溶接可能型制振鋼板

② 特願 平1-182964

② 出願 平1(1989)7月15日

⑦ 発明者 佐藤 始夫	兵庫県加古郡稻美町六分一1178-664
⑦ 発明者 柚島 善之	兵庫県加古川市野口町野口119-43
⑦ 発明者 石田 隆一	兵庫県神戸市灘区岸地通4-1-11
⑦ 発明者 西川 広士	兵庫県神戸市西区南別府4丁目341-72
⑦ 発明者 郡田 和彦	兵庫県神戸市須磨区友が丘4丁目1-37
⑦ 出願人 株式会社神戸製鋼所	兵庫県神戸市中央区鷲浜町1丁目3番18号
⑦ 代理人 弁理士 中村 尚	

明細書

1. 発明の名称

抵抗溶接可能型制振鋼板

2. 特許請求の範囲

(1) 2枚の薄鋼板の間に、金属粒子を均一に分散させた粘弹性高分子樹脂を挟みこんでラミネートされている制振鋼板において、金属粒子の硬さ(P_h)と薄鋼板の表面硬さ(S_h)の比が $0.6 \leq P_h/S_h \leq 1.1$ の範囲であることを特徴とする抵抗溶接可能型制振鋼板。

(2) ラミネート後の金属粒子の偏平率が20%以上である請求項1に記載の制振鋼板。

(3) ラミネート後の金属粒子の表皮鋼板への噛み込み量(δ)と粘弹性高分子樹脂膜厚さ(t)の比が $1\% \leq \delta/t \leq 10\%$ の範囲である請求項1又は2に記載の制振鋼板。

(4) 金属粒子の粘弹性高分子樹脂への添加量が2~5容量%である請求項1に記載の制振鋼板。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、優れた振動減衰能を有する制振鋼板に係り、より詳しくは、プレス成形性を左右する接着強度に優れ、しかもスポット溶接、シーム溶接、プロジェクション溶接に代表される抵抗溶接性能に特に優れた抵抗溶接可能型制振鋼板に関する。

(従来の技術)

近年、各種の分野において静音性、静滞性の要求が高まってきた。特に、自動車、家庭電気製品等の原動機を使用する商品分野或いは建築物に使用される建材用途のように、外部からの振動、騒音を効果的に抑制する必要のある分野では、この振動、騒音エネルギーの吸収に有効な制振鋼板の適用が積極的に進められている。

このような制振鋼板としては、冷延鋼板、各種めっき鋼板、ステンレス鋼板、アルミニウム板、チタン板、更には合成樹脂板等を表皮材に使用し、この2枚の表皮板間に粘弹性高分子樹脂を挟み込んだ、所謂、拘束型の複合材(制振材料)が適用されている。

しかし、表皮鋼板間に挿み込まれた高分子樹脂は、電気絶縁体であるため、従来から薄物材を構造部材に適用した場合の接合技術として代表的な技術であるスポット溶接、シーム溶接、プロジェクション溶接等の溶接法をそのまま適用できない難点があった。

(発明が解決しようとする課題)

最近、この電気絶縁体である粘弾性高分子樹脂に導電性を付与するために、鉄粉(特開昭57-51453号公報)、ニッケル粉末(特開昭63-188040号公報)等の各種金属粉末や、カーボン粉末(特開昭57-163560号公報)等の導電性物質を添加する方法が広く採用されつつある。

これらの方法によれば、粘弾性高分子樹脂に導電性が一応付与されるものの、溶接施工時の溶接不良の発生を未然に防止するためには、多量の導電性物質の添加が必要である。しかし、導電性物質の添加量を増すにつれて、溶接性は安定化し、溶接不良発生率は低減できるものの、それと共に

施工できる抵抗溶接可能型制振鋼板を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

かかる目的を達成するため、本発明者等は、先ず、抵抗溶接時の溶接欠陥の発生する原因と接着強度の低下する原因を詳細に調査した。その結果、以下のような原因があることが判明した。

すなわち、接着強度の低下と溶接不良の発生する原因是、制振鋼板ラミネート時の接着が不完全であるため、粘弾性高分子樹脂中に添加した導電性付与物質がラミネート後に、表皮鋼板との間に樹脂を介在させた(巻き込んだ)状態のものと、樹脂の介在しないものとが不均一に存在することにある。特に、表皮鋼板表面部の硬度が高いめっき鋼板の場合には、樹脂を巻き込み、介在させた状態で存在している頻度が非常に高いということである。

このような状態で導電性物質が存在した場合は、抵抗溶接時の通電初期には、樹脂を介在しない通電回路により電流が流れ、通電に伴う抵抗発

剪断引張接着強度も低下するという問題が生じる(「材料とプロセス」Vol.1, No.5 講演番号345、「鉄と鋼」Vol.63, No.13, p.363参照)。

接着強度の低下は、薄物材の加工法として代表的なプレス加工時に複合板(2枚板)の剥離発生をもたらし、成形加工ができないという致命的な欠陥となっている。

また、表皮材に各種めっき鋼板を使用した場合には、導電性物質を添加しても、容易に溶接性の安定化を図り、溶接不良の発生を未然に且つ完全に防止することは困難であり、制振鋼板の表皮材として、耐蝕性に優れた各種めっき鋼板を使用した材料の適用部拡大に大きな阻害要因となっている。

本発明は、上記の従来技術の問題点を解決するためになされたものであって、制振性能を低下させることなく、プレス成形に必要な接着強度を損なうこともないことは勿論のこと、表皮材にめっき鋼板を使用した場合でも、抵抗溶接が安定して

熱(ジュール熱)により、樹脂が溶融軟化し、電極の加圧力により樹脂が排除され、表皮鋼板と導電性物質との間で絶縁破壊を生じ、スパークを発生することになる。また、表皮鋼板と導電性物質との間に樹脂を介在させた頻度が高い場合には、通電初期に通電回路として作用する局部に電流が集中し、この際のジュール発熱量が表皮鋼板の熱容量を大幅に上回れば、表皮鋼板が溶融し、内部樹脂の軟化・溶融・蒸発に伴う鋼板間の内圧上昇に耐えきれず、表皮鋼板に穴あきが発生する場合も生じる。

これを防止するために、導電性物質の添加量を増していくと、表皮鋼板間に樹脂を介在しない安定な通電回路が増加し、溶接性は安定になると予想される。しかし、本来の接着強度を付与する鋼板表面と樹脂との接着面積の減少に伴い、接着に寄与する水素結合の数が減少し、接着強度が低下する。また、樹脂膜厚さよりも粒子径の小さい導電性物質を添加した場合には、電極の加圧によっても有効な通電回路を形成することができず、溶

接着手が得られない未通電や、穴アキ等の重大欠陥の発生を引き起こすことが明らかになった。

したがって、抵抗溶接性の安定化を図るために、表皮鋼板間の通電状態を良好にするために、制振樹脂膜厚さよりも大きな物質を添加することが望ましいが、ラミネート時に導電性物質のみが変形する場合には、表皮鋼板と制振樹脂との接着面積の低下をもたらし、接着強度が低下する。また、表皮鋼板と通電性物質との間に樹脂を介在させるため、抵抗溶接性はかならずしも安定にならない。

以上の原因究明の結果に基づき、本発明者等は、粘弾性高分子樹脂に粉末状の導電性物質を混合して、抵抗溶接時に有効な通電回路形成する方法について、前述の従来技術とは全く異なる角度から研究した結果、従来技術では困難であった抵抗溶接可能型制振鋼板の接着強度を損なうことなく、極めて高い抵抗溶接性の安定化を容易にし、且つ低コストで製造可能であることを見い出したものである。

は30~80μmの範囲である。樹脂膜厚さが10μm未溝では、制振樹脂の制振性能、すなわち、外部からの振動エネルギーを熱エネルギーに変換し、放散させる効果が急激に減衰し、制振鋼板本来の特性を發揮できなくなるので好ましくない。一方、樹脂膜厚さが150μmを超えても制振性能自体の低下はないが、樹脂自身の強度不足により、制振鋼板の加工成形時に鋼板端部にズレ量が大きくなり不利である。

なお、粘弾性高分子樹脂としては、この種の用途に用いられるポリオレフィン、ポリエチル、酢酸ビニール等々、種々の材質が可能であることは言うまでもない。

導電性付与物質としては、各種の金属粒子を用いることができるが、本発明では、表皮鋼板の表面硬さ(S_h)と金属粒子の硬さ(P_h)との関係を規定したものであり、その範囲は0.6≤P_h/S_h≤1.1とする。すなわち、金属粒子の硬さと表皮鋼板の表面硬さとの比が0.6以上であれば、抵抗溶接時の溶接不良の発生は認められないが、

すなわち、本発明に係わる抵抗溶接可能型制振鋼板は、2枚の薄鋼板の間に、金属粒子を均一に分散させた粘弾性高分子樹脂を挟みこんでラミネートされている制振鋼板において、金属粒子の硬さ(P_h)と薄鋼板の表面硬さ(S_h)の比が0.6≤P_h/S_h≤1.1の範囲であることを特徴とするものである。

以下に本発明を更に詳しく説明する。

(作用)

本発明による抵抗溶接可能型制振鋼板は、2枚の薄鋼板の間に、導電性物質として作用する金属粒子が均一に分散されている粘弾性高分子樹脂がラミネートされている構造を有している。

薄鋼板としては、この種の用途に用いられる様々な鋼種が可能であり、通常の冷延鋼板、熱延鋼板、各種めっき鋼板、ステンレス鋼板等々であり、特に各種めっき鋼板に最適なものであり、また、その板厚さも特に制限されない。

粘弾性高分子樹脂層の厚さは特に制限されないが、10~150μmが好ましく、より好ましく

0.6未溝では溶接不良の発生を完全には防止できない。またその比が1.1を超えると、溶接性には問題ないが、制振鋼板の表面に金属粒子の分散模様が発生し、表面品質の面から好ましくない。

次に添加する金属粒子の硬さについて説明する。

金属粒子の安価な製造法としては、水アトマイズ法がある。この方法で製造すると溶融状態の金属浴湯から急冷されて得られるので、アトマイズまでは表面に酸化膜が厚く存在するため、導電性物質としては使用が難しい。また急冷組織を持つため、硬さが非常に高く延性が乏しい。この欠点を回避するため、還元雰囲気中で熱処理され表面層の酸化膜の還元処理と、金属粒子の硬さ(強度)の低下と延性改善が図られる。この熱処理条件をコントロールすることにより、所定の粒子硬さと変形能を確保することができる。

なお、添加する金属粒子の粒径に関しては、鉄粉の場合を例にとり説明すると、粉末状のものを使用する場合には、一定の粒子サイズのもののみは得られず、常にある範囲の粒度分布を伴うもの

である。したがって、J I S Z 8 8 0 1 の規定に従った鋸いを使用して、2ランク異なるメッシュ範囲の大きさに鋸い分け整粒とした粉末を使用するのが実用的である。

制振鋼板の製造に際しては、予め制振樹脂中にその硬さを調整した導電性付与のための金属粒子を均一に分散させた樹脂フィルムとし、この樹脂フィルムを2枚の表皮鋼板(薄鋼板)で挟み込む時、加熱により樹脂を一度溶融させ、制振樹脂層への空気の巻き込みを防止するため、樹脂潤まりを生成させる。その後、所定の樹脂膜厚さに金属ロールでラミネートする場合に、溶融樹脂の反力以上の加圧力を付加した状態でラミネートすることにより、導電性物質である金属粒子が樹脂膜厚さまで変形すると共に、表皮鋼板に噛み込んだ状態でラミネートされることにより、金属粒子と表皮鋼板との接触が非常に良好となり、抵抗溶接性は安定となる。また、この時の金属粒子が表皮鋼板に噛み込んだ状態で存在することが、接着強度に関しては、アンカー効果として作用し、導電性物質

の添加量を増した場合の接着強度の低下防止に有効に作用するものである(第1回参照)。

表皮鋼板及び金属粒子共に変形し、アンカー効果を発揮させるためには、添加する金属粒子の硬さは金属粒子と直接接触する表皮鋼板表面層の硬さと一定の関係を保つ必要があり、また添加した金属粒子のラミネート前後の樹脂膜厚さ方向の粒径比、すなわち、変形量(偏平率)を少なくとも6%以上、望ましくは20%以上確保することが好ましい。なお、金属粒子の変形量の上限は特に規定しないが、常識的に使用される範囲の硬さ、粒径の金属粒子を用いて常識的な樹脂厚さにラミネートされる状況を考慮すれば、90%を超える状況で行われることはない。

また、接着強度に与える金属粒子のアンカー効果を確保するためには、ラミネート後の金属粒子の表皮鋼板への噛み込み量(δ)を樹脂膜厚さ(t)の最低1%以上とすれば効果がある。しかし、10%以上も噛み込ませた状態でラミネートすることは困難であり、また大きく表皮鋼板に噛み込ま

せるためには金属粒子の硬さを不必要に高くする必要があり、プレス成形後の表面状況にも悪影響を与える。そのため、10%を上限とするのが好ましい。

なお、金属粒子の添加量は、溶接性の安定に必要な最低量以上とすれば良く、2容量%未満の添加では溶接不良の発生を防止できず、また制振性能、接着強度への影響のない範囲で、最大値は5容量%であり、2~5容量%が望ましい。

また、平均粒子径(d)と制振樹脂膜厚さ(t)の比が1.2以上であれば、スポット溶接不良の発生は認められない。 d/t 値が2.5以上になると、剪断接着強度がやや大きく低下する。したがって、 d/t 値の上限は2.5が好ましい。

(実施例)

次に本発明の実施例を示す。

実施例1

板厚0.4mmの連続アルミキルド鋼板と、両面合金化溶融亜鉛めっき鋼板(めっき付着量: 4.5g/m²)を使用し、その間に、金属粒子を予め均一

に分散させたポリオレフィン系樹脂をラミネートした。このラミネート鋼板より試験片を採取し、確性試験を行った。なお、ラミネート条件は以下の通りである。

① 導電性付与物質:

- (1) 水アトマイズ法で製造した純鉄系鉄粉、硬さHv(0.005)=110
 - (2) 水アトマイズ法で製造した低合金鋼粉、硬さHv(0.005)=173
 - (3) 水アトマイズ法で製造した純Ni粉末、硬さHv(0.005)=122
 - (4) ガス還元法で製造した純Ni粉末、硬さHv(0.005)=252
 - (5) 水アトマイズ法で製造したSUS304粉末、硬さHv(0.005)=220
 - (6) 水アトマイズ法で製造したSUS304粉末、硬さHv(0.005)=480
- ② 金属粒子・粒径: 6.3~8.7μm
- ③ 金属粒子添加量: 3.5容量%(一定)
- ④ ラミネート樹脂膜厚さ: 5.0μm(±3μm)

⑥ 表皮鋼板表面層(めっき層)の硬さ

$$H_v(0.001) = 265$$

試作したラミネート鋼板より、試験片サイズ30mm × 100mm²の形状に切断し、1000枚のサンプルを採取した。このサンプルを用い、重ね代30mmでスポット溶接を行い、スポット溶接性を評価した。その結果を第1表に示す。

なお、溶接条件は、電極加圧力200kgf、溶接電流8kA、通電時間12サイクルである。スポット溶接性は、溶接後のスポット溶接試験片の表面状況を観察し、鋼板表面の穴開き、焼け、未通電等の溶接不良発生率を算計し、全溶接試験枚数比で溶接不良発生率を求めて評価した。

第1表より、金属粒子の硬さ(P_h)と薄鋼板の表面硬さ(S_h)の比が $0.6 \leq P_h/S_h \leq 1.1$ の範囲にある本発明例No.2、No.4～No.5は、いずれもスポット溶接性が優れ、表面状況も良好であることがわかる。

【以下余白】

第1表 合金化溶融亜鉛めっき鋼板(めっき層硬さ $H_v=265$)使用時の特性

No	金属粒子の種類	粒子硬さ	P_h/S_h	溶接不良発生率	表面状況	備考
1	(1) 純鉄粉使用	$H_v=110$	0.415	60%	良好	比較例
2	(2) 低合金鋼粉使用	$H_v=173$	0.652	0%	良好	本発明例
3	(3) 純Ni粉使用	$H_v=122$	0.460	27%	良好	比較例
4	(4) 純Ni粉使用	$H_v=252$	0.950	0%	良好	本発明例
5	(5) SUS304粉	$H_v=220$	0.830	0%	良好	〃
6	(6) SUS304粉	$H_v=480$	1.811	0%	微細凹凸あり	比較例

実施例2

板厚0.4mmの連続アルミキルド鋼板と、Zn-Ni合金両面電気めっき鋼板(めっき付着量: 20g/m²)を使用し、その間に、金属粒子を予め均一に分散させたポリオレフィン系樹脂をラミネートした。このラミネート鋼板より試験片を採取し、確性試験を行った。なお、ラミネート条件は以下の通りである。

①導電性付与物質:

- (1) 水アトマイズ法で製造した純鉄系鉄粉、
硬さHv(0.005)=110
- (2) 水アトマイズ法で製造した低合金鋼粉、
硬さHv(0.005)=173
- (3) 水アトマイズ法で製造した純Ni粉末、
硬さHv(0.005)=122
- (4) ガス還元法で製造した純Ni粉末、
硬さHv(0.005)=252
- (5) 水アトマイズ法で製造したSUS304
粉末、硬さHv(0.005)=220
- (6) 水アトマイズ法で製造したSUS304

粉末、硬さHv(0.005)=480

②金属粒子・粒径: 63~87μm

③金属粒子添加量: 3.5容量%(一定)

④ラミネート樹脂膜厚さ: 50μm(±3μm)

⑤表皮鋼板表面層(めっき層)の硬さ

$$Hv(0.001)=265$$

試作したラミネート鋼板より、試験片サイズ30mm×100mm²の形状に切断し、1000枚のサンプルを採取した。このサンプルを用い、重ね代30mmでスポット溶接を行い、スポット溶接性を評価した。その結果を第2表に示す。なお、溶接条件並びにスポット溶接性の評価は実施例1の場合と同じである。

第2表より、金属粒子の硬さ(P_h)と薄鋼板の表面硬さ(S_h)の比が0.6≤P_h/S_h≤1.1の範囲にある本発明例No.4~No.5は、いずれもスポット溶接性が優れ、表面状況も良好であることがわかる。

【以下余白】

第2表 Zn-Ni合金電気めっき鋼板(めっき層硬さHv=323)使用時の特性

No	金属粒子の種類	粒子硬さ	P _h /S _h	溶接不良発生率	表面状況	備考
1 (1)	純鉄粉使用	Hv=110	0.340	80%	良好	比較例
2 (2)	低合金鋼粉使用	Hv=173	0.535	5%	良好	"
3 (3)	純Ni粉使用	Hv=122	0.377	46%	良好	"
4 (4)	純Ni粉使用	Hv=252	0.780	0%	良好	本発明例
5 (5)	SUS304粉	Hv=220	0.681	0%	良好	"
6 (6)	SUS304粉	Hv=480	1.486	0%	微細凹凸あり	比較例

実施例3

板厚0.4mmの連続アルミキルド鋼板と、合金化溶融亜鉛めっき鋼板表面にFe-Zn合金を電気めっきした鋼板(めっき付着量は合金化溶融亜鉛めっき40g/m²であり、電気めっき5g/m²である)を使用し、その間に、金属粒子を予め均一に分散させたポリオレフィン系樹脂をラミネートした。このラミネート鋼板より試験片を採取し、確性試験を行った。なお、ラミネート条件は以下の通りである。

①導電性付与物質:

- (1) 水アトマイズ法で製造した純鉄系鉄粉。
硬さHv(0.005)=110
- (2) 水アトマイズ法で製造した低合金鋼粉。
硬さHv(0.005)=173
- (3) 水アトマイズ法で製造した純Ni粉末。
硬さHv(0.005)=122
- (4) ガス還元法で製造した純Ni粉末。
硬さHv(0.005)=252
- (5) 水アトマイズ法で製造したSUS304

粉末、硬さHv(0.005)=220

- (6) 水アトマイズ法で製造したSUS304

粉末、硬さHv(0.005)=480

- ② 金属粒子・粒径: 63~87μm

- ③ 金属粒子添加量: 3.5容量%(一定)

- ④ ラミネート樹脂膜厚さ: 50μm(±3μm)

- ⑤ 表皮鋼板表面層(めっき層)の硬さ

Hv(0.001)=265

試作したラミネート鋼板より、試験片サイズ30mm×100mm²の形状に切断し、1000枚のサンプルを採取した。このサンプルを用い、重ね代30mmでスポット溶接を行い、スポット溶接性を評価した。その結果を第3表に示す。なお、溶接条件並びにスポット溶接性は実施例1の場合と同じである。

第3表より、金属粒子の硬さ(P_h)と薄鋼板の表面硬さ(S_h)の比が0.6≤P_h/S_h≤1.1の範囲にある本発明例No.4~No.5は、いずれもスポット溶接性が優れ、表面状況も良好であることがわかる。

第3表 Zn-Fe合金電気めっき鋼板(めっき層硬さHv=343)使用時の特性

No	金属粒子の種類	粒子硬さ	P _h /S _h	溶接不良発生率	表面状況	備考
1	(1) 純鉄粉使用	Hv=110	0.321	77%	良好	比較例
2	(2) 低合金鋼粉使用	Hv=173	0.504	8%	良好	"
3	(3) 純Ni粉使用	Hv=122	0.356	53%	良好	"
4	(4) 純Ni粉使用	Hv=252	0.735	0%	良好	本発明例
5	(5) SUS304粉	Hv=220	0.641	0%	良好	"
6	(6) SUS304粉	Hv=480	1.399	0%	微細凹凸あり	比較例

(発明の効果)

以上詳述したように、本発明によれば、制振性能を低下させることなく、しかもプレス成形に必要な接着強度を損なうことなく、表皮材に各種めつき鋼板を使用した場合でも、抵抗溶接が安定して施工できる優れた性能の抵抗溶接可能型制振鋼板を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は接着強度の低下を防止するアンカー効果を説明する図である。

特許出願人 株式会社神戸製鋼所
代理人弁理士 中 村 尚

第1図

